



PENERBIT ANDI

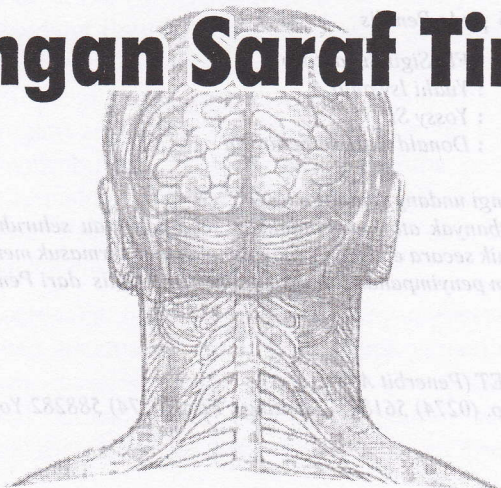
PENGANTAR

# JARINGAN SARAF TIRUAN

Diyah Puspitaningrum



# PENGANTAR Jaringan Saraf Tiruan



Alhamdulillah, kudedikasikan untuk  
Diyah Puspitaningrum, ST, M.Kom.

Hj. Tjep Salasmiali & Drs. H. Sunandar

Penerbit ANDI Yogyakarta

**Pengantar Jaringan Saraf Tiruan**

**Oleh: Diyah Puspitaningrum**

*Hak Cipta © 2006 pada Penulis*

*Editor : Fl. Sigit Suyantoro  
Setting : Yudhi Iswanto  
Desain Cover : Yossy SP  
Korektor : Donald Kartika Setiawan*

*Hak Cipta dilindungi undang-undang.*

*Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun, baik secara elektronis maupun mekanis, termasuk memfotocopy, merekam atau dengan sistem penyimpanan lainnya, tanpa izin tertulis dari Penulis.*

*Penerbit:*

*C.V ANDI OFFSET (Penerbit ANDI)*

*Jl. Beo 38-40, Telp. (0274) 561881 (Hunting), Fax. (0274) 588282 Yogyakarta 55281*

*Percetakan:*

*ANDI OFFSET*

*Jl. Beo 38-40, Telp. (0274) 561881 (Hunting), Fax. (0274) 588282 Yogyakarta 55281*

**Perpustakaan Nasional: Katalog dalam Terbitan**

*Puspitaningrum, Diyah*

*Pengantar Jaringan Saraf Tiruan/  
Diyah Puspitaningrum; – Ed. I. – Yogyakarta: ANDI,*

**09 - 08 - 07 - 06**

*xiv + 16 + 226 hlm. ; 16 x 23 Cm.*

**10 9 8 7 6 5 4 3 2**

**ISBN: 979 - 763 - 509 - 0**

*I. Judul*

*1. Neural Networks (Computer)*

**DDC'21 : 006.32**

*Alhamdulillah  
Ibunda  
Hj. Tjep Sulastri*

## DAFTAR ISI

Kata Pengantar .....	v
Daftar Isi .....	ix
<b>Bab 1 Pengenalan Jaringan Saraf Tiruan .....</b>	<b>1</b>
1.1 Pengertian Jaringan Saraf Tiruan .....	1
1.2 Komparasi antara Jaringan Saraf Biologis dengan Jaringan Saraf Tiruan .....	2
1.3 Mengapa Jaringan Saraf Tiruan Perlu Dipelajari .....	4
1.4 Konsep Dasar Jaringan Saraf Tiruan .....	9
1.5 Istilah-istilah dalam Jaringan Saraf Tiruan .....	13
1.6 Algoritma Umum Jaringan Saraf Tiruan .....	17
Soal-soal Latihan .....	18
Bibliografi .....	20
Lampiran Bab 1 Sejarah Jaringan Saraf Tiruan .....	21
Bibliografi Lampiran .....	27
<b>Bab 2 Perceptron .....</b>	<b>29</b>
2.1 Perceptron Lapis Tunggal .....	29
2.1.1 Arsitektur .....	30
2.1.2 Algoritma Pelatihan .....	31
2.1.3 Algoritma Aplikasi .....	33
2.1.4 Aplikasi .....	34
Soal-soal Latihan .....	41
Proyek .....	42
2.2 Perceptron Multilapis .....	44
Soal-soal Latihan .....	47
Bibliografi .....	48
Lampiran Bab 2 Listing Program dan Penjasannya .....	49
A. Listing Program Bagian 2.1 .....	49
B. Penjelasan Program Bagian 2.1 .....	56
C. Penjelasan Program Untuk Bagian 2.2 .....	58
Bibliografi Lampiran .....	61



<b>Bab 3 Jaringan Hopfield Diskrit .....</b>	<b>63</b>
3.1 Arsitektur .....	63
3.2 Algoritma .....	64
3.3 Aplikasi .....	72
Soal-soal Latihan .....	74
Proyek .....	76
Bibliografi .....	77
Lampiran Bab 3 Listing Program .....	79
Pembangunan Aplikasi Contoh 3.1 .....	81
Kasus Spurious Stable State (Contoh 3.2) .....	109
Bibliografi Lampiran .....	124
<b>Bab 4 Metode Propagasi Balik .....</b>	<b>125</b>
4.1 Arsitektur .....	125
4.2 Algoritma .....	127
Algoritma Pelatihan .....	129
Algoritma Aplikasi .....	130
Minimum Error Kuadrat .....	131
4.3 Pilihan-pilihan dalam Pengaplikasian Metode Propagasi Balik ....	132
4.3.1 Fungsi Aktivasi .....	132
Fungsi Sigmoid Biner .....	133
Fungsi Sigmoid Bipolar .....	133
Fungsi Tangen Hiperbolik .....	134
4.3.2 Penginisialisasian Bobot dan Bias .....	134
Inisialisasi Acak .....	134
Inisialisasi Nguyen-Widrow .....	134
4.3.3 Jumlah Lapisan Tersembunyi yang Digunakan .....	136
4.3.4 Peng-update-an Bobot dengan Momentum .....	136
4.4 Aplikasi .....	137
Soal-soal Latihan .....	137
Proyek .....	138
Bibliografi .....	139
<b>Bab 5 Pembuatan Aplikasi Jaringan Saraf Tiruan .....</b>	<b>141</b>
5.1 Siklus Pembuatan Aplikasi Jaringan Saraf Tiruan .....	141
5.2 Tahap Konsep .....	142
5.2.1 Pemilihan Aplikasi .....	142
5.2.2 Pemilihan Paradigma .....	144

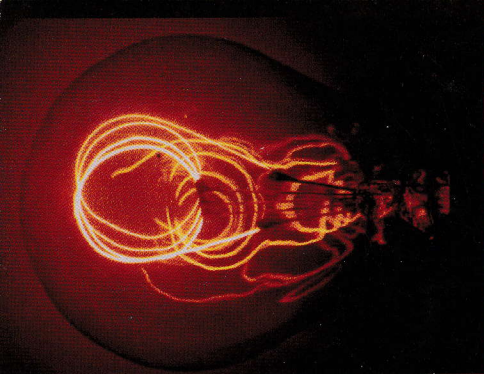
5.3 Tahap Desain .....	
5.3.1 Pendesainan Jaringan Saraf Tiruan .....	
5.3.2 Pengumpulan Data .....	
5.3.3 Pemilihan Lingkungan Pengerjaan .....	
5.4 Tahap Implementasi .....	
5.4.1 Implementasi dan Pelatihan .....	
Overtraining .....	
Teknik Penambahan dan Pengurangan Neuron .....	
5.4.2 Verifikasi dan Validasi (V & V) .....	
Verifikasi .....	
Validasi .....	
Teknik Validasi .....	
5.4.3 Integrasi Eksternal .....	
5.5 Tahap Pemeliharaan .....	
Soal-soal Latihan .....	
Bibliografi .....	
<b>Bab 6 Aplikasi Pengenalan Karakter Menggunakan Metode Propagasi Balik .....</b>	
6.1 Tahap Konsep .....	
6.1.1 Pemilihan Aplikasi .....	
6.1.2 Pemilihan Paradigma .....	
6.2 Tahap Desain .....	
6.2.1 Pendesainan Jaringan Saraf Tiruan .....	
Tingkat Node .....	
Tingkat Jaringan .....	
Tingkat Pelatihan .....	
6.2.2 Pengumpulan Data Pelatihan .....	
6.2.3 Pemilihan Lingkungan Pengerjaan .....	
Arsitektur Jaringan .....	
Struktur Data .....	
Rancangan Simulator Jaringan .....	
6.3 Tahap Implementasi .....	
6.3.1 Implementasi dan Pelatihan .....	
6.3.2 Verifikasi dan Validasi .....	
Soal-soal Latihan .....	
Bibliografi .....	

.....63	5.3 Tahap Desain .....	146
.....63	5.3.1 Pendesainan Jaringan Saraf Tiruan .....	146
.....64	5.3.2 Pengumpulan Data .....	146
.....72	5.3.3 Pemilihan Lingkungan Pengembangan .....	146
.....74	5.4 Tahap Implementasi .....	147
.....76	5.4.1 Implementasi dan Pelatihan .....	147
.....77	Overtraining .....	148
.....79	Teknik Penambahan dan Pemangkasan Jaringan .....	149
.....81	5.4.2 Verifikasi dan Validasi (V & V) .....	150
.....109	Verifikasi .....	150
.....124	Validasi .....	152
	Teknik Validasi .....	154
.....125	5.4.3 Integrasi Eksternal .....	156
.....125	5.5 Tahap Pemeliharaan .....	157
.....127	Soal-soal Latihan .....	157
.....129	Bibliografi .....	158
.....130	<b>Bab 6 Aplikasi Pengenalan Karakter Alfanumerik</b>	
.....131	<b>Menggunakan Metode Propagasi Balik .....</b>	<b>159</b>
.....132	6.1 Tahap Konsep .....	159
.....132	6.1.1 Pemilihan Aplikasi .....	159
.....133	6.1.2 Pemilihan Paradigma .....	162
.....133	6.2 Tahap Desain.....	162
.....134	6.2.1 Pendesainan Jaringan Saraf Tiruan .....	162
.....134	Tingkat Node.....	163
.....134	Tingkat Jaringan.....	163
.....134	Tingkat Pelatihan .....	164
.....136	6.2.2 Pengumpulan Data Pelatihan .....	166
.....136	6.2.3 Pemilihan Lingkungan Pengembangan .....	173
.....137	Arsitektur Jaringan .....	174
.....137	Struktur Data .....	175
.....138	Rancangan Simulator Jaringan Propagasi Balik.....	177
.....139	6.3 Tahap Implementasi .....	179
.....141	6.3.1 Implementasi dan Pelatihan .....	179
.....141	6.3.2 Verifikasi dan Validasi .....	189
.....142	Soal-soal Latihan .....	189
.....142	Bibliografi .....	191
.....144		









# PENGANTAR JARINGAN SARAF TIRUAN

Jaringan saraf tiruan adalah salah satu cabang ilmu dari bidang ilmu Kecerdasan Buatan, merupakan alat untuk memecahkan masalah terutama di bidang-bidang yang melibatkan pengelompokan dan pengenalan pola.

Buku ini berusaha menyajikan teori dan diikuti dengan soal-soal latihan yang lebih bersifat pengujian secara teoretikal, ditambah dengan proyek yang diarahkan ke penyelesaian secara praktik/ simulasi/pemrograman.

Buku ini membahas:

- Pengenalan Jaringan Saraf Tiruan
- Perceptron
- Jaringan Hopfield Diskrit
- Metode Propagasi Balik
- Pembuatan Aplikasi Jaringan Saraf Tiruan
- Aplikasi Pengenalan Karakter Alfanumerik Menggunakan Metode Propagasi Balik
- Penelitian-penelitian dan Aplikasi Jaringan Saraf Tiruan
- Jaringan Saraf Tiruan dan Strategi Integrasi dengan Expert System



**Diyah Puspitaningrum, ST, M.Kom.** lahir di Semarang, 5 Oktober 1976. Menamatkan S1 di Teknik Informatika Sekolah Tinggi Teknologi Mandala Bandung tahun 1999, kemudian studi lanjut dan lulus dengan predikat *cum laude* dari Magister Ilmu Komputer Universitas Gadjah Mada (2002). Saat ini penulis adalah dosen Teknik Informatika di Universitas Bengkulu.

E-mail penulis : [diyah\\_puspita@yahoo.co.uk](mailto:diyah_puspita@yahoo.co.uk)

#### Penerbit ANDI

Jl. Beo 38-40 Telp. (0274) 561881 Fax. (0274) 588282  
E-mail : [penerbitan@andipublisher.com](mailto:penerbitan@andipublisher.com)  
Website : <http://www.andipublisher.com>

**TEKS - KOMPUTER**  
ISBN: 979-763-509-0



Dapatkan Info Buku Baru, Kirim E-mail: [info@andipublisher.com](mailto:info@andipublisher.com)